

## LA CLAVE PARA SUBIR EL NIVEL DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE NUESTRO ALUMNADO: NUESTRA EXIGENCIA Y... E.S.E.M.

Xavier Vilella Miró

xvilella@xtec.cat

Grup Vilatzara – ICE Universitat Autònoma de Barcelona

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primario Medio Secundario

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Palabras clave: enriquecimiento, andamiaje, empoderamiento, metareflexión

### Resumen

*La reflexión sobre mi práctica docente ya me lo decía. Los estudios de doctorado y mi participación en equipos de investigación me lo demuestra. Mi labor de formación continua del profesorado lo confirma: para que aumente el nivel competencial de nuestro alumnado en matemáticas debemos exigir más de él. Pero esta exigencia en aumento tiene unas características determinadas, y debe ir acompañada de 4 actuaciones por nuestra parte: en sus términos en inglés, Enrichment, Scaffolding, Empowerment y Metareflection (E.S.E.M.). Es decir: enriquecimiento constante de propuestas de aula pobres y de la gestión de la actividad, basado en el reto desde el inicio, manteniendo su motivación durante todo el aprendizaje; andamiaje adecuado para cada aprendiz, que facilita la ayuda necesaria y ajustada, cuando conviene ofrecerla; empoderamiento, que da seguridad y confianza en las propias capacidades; metareflexión, que incluye pensar, analizar, observar, reinterpretar la práctica diaria, y que facilita que el aprendiz sea consciente e interiorice lo aprendido. Presento ejemplos de aula, con algunos trabajos de alumnos y alumnas, que muestran que este planteamiento es posible, no pide un esfuerzo desmesurado y ayuda al éxito escolar de nuestro alumnado.*

La reflexión sobre mi práctica docente ya me lo decía. Los estudios de doctorado y la participación en equipos de investigación me lo demuestran. Mi labor de formación continua del profesorado lo confirma. Para que aumente el nivel competencial de nuestro alumnado en matemáticas debemos exigir más de él. Pero esta exigencia en aumento tiene unas características determinadas, y debe ir acompañada de 4 actuaciones por nuestra parte: en sus términos en inglés, Enrichment, Scaffolding, Empowerment y Metareflection (E.S.E.M.) Es decir:

- Enriquecimiento constante de propuestas de aula competencialmente pobres y de la gestión de la actividad, basado en el reto desde el inicio;
- Andamiaje adecuado para cada aprendiz, que facilita la ayuda necesaria y ajustada, cuando conviene hacerlo;

- Empoderamiento, que da seguridad y confianza en las propias capacidades y permite seguir aprendiendo;
- Metareflexión, que incluye pensar, analizar, observar, reinterpretar la práctica diaria, y que facilita que el aprendiz sea consciente e interiorice lo aprendido.

### **¿Qué quiere decir exigir más?**

No nos referimos a avanzar contenidos de cursos posteriores, eso no ayuda a subir el nivel competencial de nuestro alumnado, sino que produce el nivel más bajo posible: el nivel reproductivo, en términos de PISA. De lo que se trata es de conseguir el nivel más alto, el reflexivo. Y para ello no debemos avanzar nada, sino plantear nuestro trabajo en el aula teniendo como objetivo facilitar la reflexión constante para la construcción del conocimiento matemático.

El profesor o profesora debe dominar a fondo el contenido que imparte. Por ejemplo, en Infantil i Primaria debe comprenderse qué quiere decir el sentido numérico. Dar sentido numérico a nuestros alumnos significa una manera de pensar y resolver problemas, identificar el papel de los números para interpretar fenómenos, identificar el valor absoluto y relativo, comprender el significado del sistema de numeración decimal, del valor posicional... y se desarrolla explorando los números, usándolos en diferentes contextos, relacionándolos, etc. A partir de esta comprensión el maestro o la maestra tendrán la posibilidad de trasladarlo a su alumnado.

Otro ejemplo, el pensamiento geométrico. A menudo se piensa que va de poner nombres a polígonos y clasificarlos, recordar algunas propiedades de figuras planas o cuerpos, usar fórmulas para calcular áreas o volúmenes... Pero en realidad, siguiendo los Estándares del NCTM (2000) debería tener relación con la comprensión del espacio, los significados de nociones geométricas que permiten construir modelos del mundo físico y fenómenos del mundo real, así como un método para construir representaciones visuales de conceptos y procesos de otros bloques de matemáticas y otras áreas, una manera de desarrollar el razonamiento deductivo...

Podríamos hablar de la Proporcionalidad o la Estadística, temas que en muchos casos o no se dan (recordad la posición de estas lecciones en los libros de texto) o se hace de una manera

superficial... ¿Cómo podemos exigir más al alumnado para aumentar su nivel competencial si nosotros mismos no tenemos un conocimiento profundo de los contenidos que enseñamos?

### **Con exigir más no basta**

El profesorado ya está enseñando, y lo hace lo mejor que sabe. Si queremos mejorar nuestro trabajo, lo que debe traducirse en un aumento del nivel competencial de todo nuestro alumnado, deberemos ir introduciendo modificaciones que persigan este objetivo. Aquí proponemos 4 actuaciones que facilitan el proceso.

### **Enriquecimiento competencial de propuestas pobres**

Utilizaremos un ciclo reflexivo. Para enriquecer una actividad pobre debemos empezar por detectarla. Ello implica disponer de un criterio sobre riqueza competencial. Un buen criterio puede ser el grado de desarrollo de aspectos competenciales que consigue la actividad en nuestro alumnado. Este criterio presenta un nuevo reto para el profesorado: cómo evaluar el éxito obtenido en el desarrollo competencial. Podemos basarnos en las observaciones de aula que muestren dicho avance competencial.

Una vez establecida la pobreza competencial de una actividad, procedemos a enriquecerla. Hay muchas formas de hacerlo: contextualizarla, cambiar la pregunta, escondiendo datos, ofreciendo muchos más datos de los necesarios, etc. La actividad enriquecida debe llevarse al aula para comprobar la mejora conseguida. Observaremos de nuevo las actuaciones competenciales de nuestro alumnado y decidiremos el grado de éxito obtenido. Ahí empieza un nuevo ciclo reflexivo.

Para ver ejemplos de enriquecimiento de actividades pobres, puede consultarse, en las actas de las JAEM de Mallorca 2013, la aportación “Álgebra y dependencia funcional en la ESO. Una propuesta para subir el nivel competencial de todos los alumnos”.

También pueden consultarse en las actas de las JAEM de Cartagena 2015, las aportaciones “¿Se puede introducir la idea de infinito, la base del concepto de límite, en 1º de la ESO?”, o bien “¿Qué ocurrió en ese aciago día? Del contexto a la tarea de estadística, y de nuevo al contexto”. Los cuadernillos que edita la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) cada año en el Día Escolar de las Matemáticas son un buen ejemplo de propuestas de actividades ricas. También ejemplos relacionados con el bloque de Medida en el número 232 de la Biblioteca de UNO, “La participación en el aula de matemáticas”.

Otros ejemplos que se pueden consultar son los del Grup Vilatzara: “Un viaje matemático” en el número 298 de Cuadernos de Pedagogía; la propuesta para desarrollar el álgebra en la ESO, consultable en la web del ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona, [blogs.uab.cat/icematematiques](http://blogs.uab.cat/icematematiques); en el número 27 de la revista UNO, “Proyectos en la ESO. Una actividad rica”; en las actas de las JAEM de Albacete 2005, “Investigaciones matemáticas en la ESO”; en las actas del CIEAEM 51, de julio de 1999, “A mathematical travel around the world”.

### **Andamiaje adecuado para cada aprendiz**

La posibilidad de ofrecer el andamiaje adecuado a cada alumno depende en gran medida de la gestión de la actividad en el aula. Así, si se utiliza la clase magistral como método de enseñanza, será muy difícil atender a las necesidades de apoyo individuales. Tampoco permitirá usar elementos de la construcción social del conocimiento. No facilitará en absoluto la observación de actuaciones competenciales del alumnado porque, simplemente, no se podrán mostrar ante nosotros.

Si lo que deseamos es subir el nivel competencial de cada alumno, hemos de empezar por gestionar el aula de manera que cada cual pueda llegar al nivel máximo de su aprendizaje, que no será el mismo para todos. Esto quiere decir que al plantear la tarea al alumnado daremos la mínima pauta posible, permitiendo que cada alumno se plantee lo que se espera de él, analice el reto que tiene delante, y tome sus primeras decisiones. En el desarrollo de la actividad es conveniente incluir tres fases de trabajo: la individual, la de pequeño grupo y la de gran grupo. En cada una de ellas podremos realizar observaciones de diferente índole, que nos ayudarán a establecer el éxito obtenido en términos de desarrollo competencial.

Hay otras formas de gestionar el aula que facilitan tanto la participación del alumnado como nuestras observaciones de actuaciones competenciales. Una de ellas, el debate entre iguales. En él, la clave reside en nuestro silencio, dejando que sean los propios alumnos los que intenten establecer la verdad de lo que se discute o la correcta solución a una actividad. Cuando decimos que debemos mantener silencio, esto no quiere decir que no intervengamos cuando lo consideremos necesario, y siempre al final del debate para estructurar lo aprendido y facilitar la fase metareflexiva. Para ver un ejemplo de ello, podemos consultar en las actas de las JAEM de Cartagena 2015 la aportación “Diálogo entre iguales. Una herramienta para

la construcción del conocimiento matemático”, o bien en la Biblioteca de Aula de Editorial Graó, tomo 257, “El diálogo en el aula de matemáticas como comunidad de prácticas”.

### **Empoderamiento**

Empoderar, en su acepción de diccionario, significa que una persona adquiere o recibe los medios para reforzar su potencial en términos económicos, políticos o sociales. En nuestro campo, podemos interpretarlo como reforzar las capacidades, confianza, visión y protagonismo de las personas con el fin de verse capaces para impulsar cambios positivos de las situaciones en las que viven. En definitiva, creer en nosotros mismos y disponer de los recursos para saber qué es lo que se puede hacer. Empoderar involucra la interrelación personal, la calidad en la comunicación, la coherencia del mensaje, la autonomía emocional. Si se presentan al alumnado propuestas de trabajo enriquecidas, que representen un verdadero reto, abiertas a alcanzar diferentes niveles, que faciliten el trabajo cooperativo, y además se suministra el andamiaje preciso, es posible que podamos conseguir uno de los principales objetivos de la enseñanza competencial, el empoderamiento de nuestros alumnos y alumnas. El empoderamiento se relaciona con la toma de decisiones por parte del empoderado, que requiere que tenga criterios para decidir, así como opiniones propias sobre el tema. Estas condiciones son muy exigentes si pretendemos que se den en aulas tradicionales, pero se pueden implantar más fácilmente si en nuestra aula tenemos el objetivo explícito de conseguir desarrollo competencial y usamos el enriquecimiento y el andamiaje como elementos metodológicos.

Para que podamos empoderar a nuestro alumnado, el aula debe ser un espacio de indagación, en el que se puedan (y se deban) formular preguntas interesantes que muevan el pensamiento reflexivo, el trabajo cooperativo, el debate entre iguales, el establecimiento de consensos y acuerdos, y la formulación de conclusiones. Puede ser interesante consultar el artículo de Núria Gorgorió y Núria Planas en Aula de Innovación Educativa, número 132, “Interacción, diálogo y negociación en el aula de matemáticas”.

### **Metareflexión**

En cada actividad o, en su caso, secuencia de actividades, conviene prever una reflexión final en base a preguntas como “¿qué he aprendido hoy (en este tema, en este curso...)?” Una pregunta de este tipo permite al alumno pensar, analizar, observar, reinterpretar la práctica diaria, y facilita que sea consciente e interiorice lo aprendido. Evidentemente, cada alumno

reacciona a su manera ante la reflexión que se le pide, y debemos esperar grados diferentes de profundización según el nivel competencial personal. Ahora bien, si se realiza una puesta en común algunas buenas reflexiones pueden ser modelo para sucesivas ocasiones.

Hay otra reflexión que no espera al final del tema o la secuencia. Por ejemplo, sobre una metodología, podemos preguntar “¿Cómo ves esta manera de hacerlo?”, “¿Prefieres trabajar así o como otros días?”, “Para trabajar este tema, ¿qué crees que es mejor: en pequeños grupos o individualmente?”. O bien, siguiendo a Skovsmose (1994), sobre un procedimiento: “¿Podemos elegir entre diferentes algoritmos?”, “Este algoritmo, ¿es utilizable en cualquier circunstancia?”, “¿Podríamos usar herramientas tecnológicas?”. Incluso podemos preguntar: “Supongamos que hemos calculado correctamente y utilizado un algoritmo de manera consistente, ¿podemos entonces encontrar un resultado que podamos utilizar en la realidad?”. Esta pregunta se relaciona con la modelización.

Hay muchas posibles preguntas que facilitan la reflexión del alumnado, de muchos distintos niveles de dificultad, que llevan a reflexionar sobre diferentes puntos de lo que hemos trabajado en el aula. El profesor o la profesora puede escoger las que le parezcan más relevantes para sus alumnos y su situación, pero lo importante es provocar la metareflexión.

### **Conclusión**

Quizás los ejemplos que hemos incorporado sean insuficientes, o no sean los más acertados, pero lo importante es que se comprenda que conseguir mejorar el nivel de competencia matemática de nuestro alumnado, sea en el nivel o en la etapa que sea, no es fácil, y requiere de nuestra atención y nuestro esfuerzo, no solamente del suyo.

El dominio de los contenidos que enseñamos, en relación a la didáctica, a las dificultades que la investigación nos lleva diciendo desde hace años que se van a encontrar, a la manera como podemos intentar afrontarlos, a como debemos evaluarlos, es la base para esta mejora.

El profesorado de aula partimos de una situación actual, que debemos ser capaces de analizar críticamente para contrastarla con lo que nos dice la teoría y la investigación y poder re-describir nuestra práctica de aula. Este ciclo de reflexión, unido al trabajo en equipo con los compañeros y compañeras del claustro, puede llevarnos al éxito que esperamos conseguir.

### **Bibliografía**

Burgos, S. y otros (2006): La participación en el aula de matemáticas. En Goñi, J.M. (Ed.) Matemáticas e interculturalidad. Biblioteca de UNO, 232, capítulo 3, pp. 49-62. Barcelona: Graó.

National Council of Teachers of Mathematics (2003): *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granada: editado y traducido por SAEM Thales.

Planas, N.; Gorgorió, N. (2004): Interacción, negociación y diálogo en el aula de matemáticas. AULA de Innovación Educativa, 132, pp. 22-26

Skovsmose, O. (1994): *Towards a philosophy of criticaql mathematics education*. Kluwer, Dordrecht.

Vilatzara, Grup (2013): Álgebra y dependencia funcional en la ESO. Una propuesta para subir el nivel competencial de todos los alumnos. Actas de XVI JAEM. Palma: FESPM.

Vilatzara, Grup (2005): Investigaciones matemáticas en la ESO. Actas de XII JAEM. Albacete: FESPM.

Vilatzara, Grup (2001): Proyectos en la ESO. Una actividad rica. UNO Revista de didáctica de las Matemáticas, núm. 27, pp.21-36.

Vilatzara, Grup (2001): Un viaje matemático. Cuadernos de Pedagogía, núm. 298, pp. 32-35

Vilatzara, Grup (1999): A mathematical travel arround the world. Actas del CIEAEM 51, Chichester.

Vilella, X. (2015): ¿Se puede introducir la idea de infinito, la base del concepto de límite, en 1º de la ESO? Actas de XVII JAEM. Cartagena: FESPM.

Vilella, X. (2015): ¿Qué ocurrió en ese aciago día? Del contexto a la tarea de estadística, y de nuevo al contexto. Actas de XVII JAEM. Cartagena: FESMP.

Vilella, X. (2015): Diálogo entre iguales. Una herramienta para la construcción del conocimiento matemático. Actas de XVII JAEM. Cartagena: FESPM.

Vilella, X. (2009): El diálogo en el aula de matemáticas como comunidad de prácticas. En Planas, N., Alsina,A. Educaciñon matemática y buenas prácticas. Biblioteca de Aula, núm. 257, pp.167-177. Barcelona: Graó

Vilella, X. (2007): *Matemáticas para todos. Enseñar matemáticas en un aula multicultural*.  
Barcelona: ICE-Universitat de Barcelona/ HORSORI